

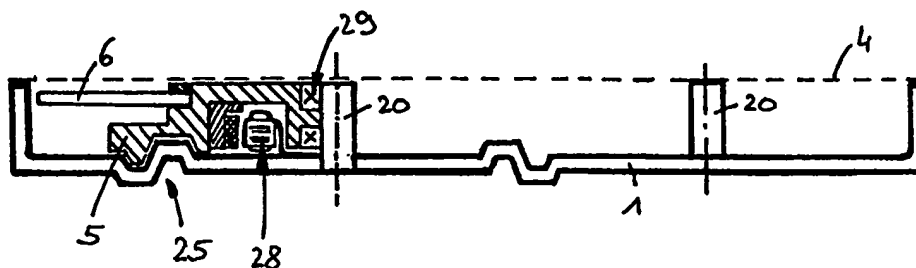
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G11B 25/04, 33/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/44507 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Oktober 1998 (08.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01631 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. April 1997 (01.04.97) (71) Anmelder: PAPST LICENSING GMBH [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 14, D-78549 Spaichingen (DE). (72) Erfinder: PAPST, Georg, F.; Max-Planck-Strasse 14, D-78549 Spaichingen (DE). (74) Anwalt: HENKEL, FEILER, HÄNZEL & PARTNER; Möhlstrasse 37, D-81675 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, HU, JP, KR, RU, SG. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: DISK STORAGE DEVICE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: PLATTENSPEICHERGERÄT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES PLATTENSPEICHERGERÄTES

(57) Abstract

The invention relates to a disk storage device comprising one or more disk-type information carriers which are or can be fixed to a revolving disk carrier hub and are accommodated in an operating space of a device housing, said operating space being closed off from



the environment. Data can be recorded or read out by or on these disk-type information carriers by means of optical or magnetic write/read heads which can be moved over the information carriers. The disk carrier hub and the write/read heads, together with their drive units, are mounted on a single piece device chassis. The bearing and mounting surfaces for the hub of the information carrier disks and the write/read heads and their drive units are processed on the device chassis in a clamp. The device chassis is made from a plate produced by stamping and shaping or embossing. The device can be produced in less stages and overall more economically using a chassis formed as a stamped and shaped plate and is also considerably easier to automatize compared to the castings which have been used as device chassis up until now. The invention also relates to a method for producing a disk storage device of this type.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Plattenspeichergerät mit einem oder mehreren plattenartigen Informationsträgern, die an einer rotierbaren Plattenträgersnabe befestigt oder befestigbar sind und in einem von der Umgebung abgeschlossenen Betriebsraum eines Gerätegehäuses untergebracht sind und von denen bzw. auf die mittels über die Informationsträger bewegbarer optischer oder magnetischer Schreib-/Leseköpfe Daten aufgezeichnet oder ausgelesen werden können. Die Plattenträgersnabe und die Schreib-/Leseköpfe mit ihren Antriebseinheiten sind an einem einstückigen Gerätechassis gelagert. Die Lager- und Montageflächen für die Nabe der Informationsträgerplatten und für die Schreib-/Leseköpfe sowie für deren Antriebseinheiten sind an dem Gerätechassis in einer Aufspannung bearbeitet. Das Gerätechassis in einer Aufspannung bearbeitet. Das Gerätechassis wird durch ein mittels Stanzen und Umformen oder Prägen gefertigtes Blechteil gebildet. Durch Ausbildung des Gerätechassis als Stanz- und Umform-Blechteil läßt sich die Fertigung des Geräts in weniger Teilschritten und insgesamt kostengünstiger durchführen und wesentlich einfacher automatisieren wie bei den bisher als Gerätechassis verwendeten Gußteilen. Außerdem betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Plattenspeichergerätes.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KP	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire		Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5 Plattenspeichergerät und
 Verfahren zur Herstellung eines Plattenspeichergerätes

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattenspeichergerät
gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren
10 zur Herstellung eines solchen Plattenspeichergerätes.
Insbesondere betrifft die Erfindung Plattenspeichergeräte mit
einem oder mehreren plattenartigen Informationsträgern, die
an einer rotierbaren Plattenträgnabe befestigt oder
befestigbar sind und in einem von der Umgebung
15 abgeschlossenen Betriebsraum eines Gerätegehäuses
untergebracht sind und von denen bzw. auf die mittels über
die Informationsträger bewegbarer optischer oder magnetischer
Schreib-/Leseköpfe Daten aufgezeichnet oder ausgelesen werden
können.

20 Bei der zunehmenden Datenmenge, die auf derartigen
Plattenspeichergeräten untergebracht werden soll, ist die
Aufzeichnung der Daten in immer höherer Dichte und größerer
Datenmenge erforderlich. Gleichzeitig soll die Zugriffszeit
25 auf die Daten beim Aufzeichnen und Auslesen weiter verkürzt
sein, so daß sowohl die Bewegungsgeschwindigkeit der Schreib-
/Leseköpfe als auch die Drehgeschwindigkeit der
Informationsträger gesteigert werden müssen.

Vor allem wegen der hohen Datenspurdichte bedingt das extrem
30 hohe Anforderungen an die Genauigkeit und Maßhaltigkeit aller
mechanischen Komponenten, insbesondere der Lagerungen der
Informationsträger und der Schreib-/Leseköpfe und deren
jeweiliger Antriebe hinsichtlich gegenseitiger Parallelität
und Lagebeziehung der Achsen oder Wellen.

35 Bei der überwiegend anzutreffenden Ausgestaltung dieser
Plattenspeichergeräte, wie sie beispielsweise auch aus der

- 2 -

EP-069 545 bekannt ist, ist ein einstückiges Gerätechassis oder eine Grundplatte aus Metall- oder Aluminiumguß bzw. -druckguß vorgesehen, in dem bzw. in der die Bohrungen bzw. Funktionsflächen bzw. Lagersitze für die Lagerungen und Antriebe der Informationsträger und der Schreib-/Leseköpfe durch spanende Bearbeitung ausgebildet sind. Gußbauteile bieten den Vorteil, daß die Ausbildung von Vorsprüngen, Flanschen und Naben verhältnismäßig einfach durch entsprechende Ausformung und gußgerechte Gestaltung der Gußformen und -werkzeuge möglich ist. An dem Gerätechassis sind im allgemeinen dann sowohl die Informationsträger und Schreib-/Leseköpfe mit Antriebseinrichtungen als auch ein ebener oder schalenförmiger Gerätegehäusedeckel aus umgeformtem Blech gelagert, der die einzelnen Komponenten zur Bildung des Betriebsraumes mit verminderter Kontamination, vor allem bei Festplatten (HDD) mit möglichst großer Reinheit umgibt. Innerhalb des umschlossenen Raumes oder außerhalb an dem Gerätechassis sind üblicherweise noch Platinen mit Zuleitungen und teilweise auch elektronischen Schaltungen angebracht.

Ein weiteres gattungsgemäßes Plattenspeichergerät, wie es der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt, ist in der EP-0 184 159 beschrieben. Dieses Gerät ist zunächst schematisch sowie in einem Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 und 2 jeweils im Schnitt dargestellt. Die folgende Beschreibung erläutert beispielhaft die technischen Komponenten und Merkmale dieses Geräts, die auch bei Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Geräts vorliegen können und daher im Rahmen der detaillierten Beschreibung der Erfindung nicht nochmals im Detail erläutert werden.

Die Fig. 1 zeigt in Draufsicht und im Schnitt ein gattungsgemäßes Plattenspeichergerät, hier beispielsweise als Festplattenspeichergerät (HDD). Ein üblicherweise aus Metallguß gefertigtes Gerätechassis 1 weist einen senkrecht aus diesem hervorragenden angegossenen Lagerführungszapfen 2

- 3 -

mit einer Lagerbohrung 3 auf. Mit strichpunktierten Linien sind die Außenkontur eines Gerätedeckels 4, einer rotierbaren Nabe 5, die eine oder mehrere konzentrische Informationsträger- bzw. Speicherplatten 6 trägt und mittels eines nicht dargestellten Spindelmotors antreibbar ist, Schreib-/Leseköpfe bzw. Abtastköpfe 7, die die Oberflächen der Speicherplatten abtasten und von in der Fig. 1 nicht dargestellten Voice-Coil-Motoren, die in einem oder mehreren Schlitzten 8 an deren Seitenflächen geführt werden, über die Oberflächen der Speicherplatten bewegt werden. Die Führungsschlitze 8 werden zusammen mit der Lagerbohrung 3 für die Drehachse der Speicherplatten- und Nabe in einer Aufspannung des Gerätechassis 1 bearbeitet, um dadurch die erforderliche Genauigkeit hinsichtlich der Lagebeziehung und Maßhaltigkeit zu erzielen. Bei dem Festspeicherplattengerät sind die Speicherplatten und die Schreib-/Leseköpfe in einem als sogenannter Reinraum 19 dienender Betriebsraum untergebracht, der bei der Fertigung des Gerätes unter großer Reinhaltung durch abschließendes Versiegeln von Gerätechassis 1 und Geräteabdeckung 4 gegenüber der Umgebung gebildet wird. Abhängig von der Ausgestaltung der Lagerung der Abtastköpfe und deren Antrieb können diese auch an einem feststehenden Lagerzapfen des Gerätechassis oder in einer Lagerbohrung des Gerätechassis für ihre Bewegung relativ zur Oberfläche der Speicherplatten gelagert sein.

Wesentlich ist aber, daß das einstückige, als Gußteil ausgeführte Gerätechassis 1 mindestens Träger für alle Antriebseinrichtung und Lagerungen, deren gegenseitige Anordnung, Ausrichtung und Bewegung wesentlich für die Funktion der unter höchsten Genauigkeitsanforderungen stehenden Operationen beim Betrieb des Plattenspeichergeräts sind, ist und daß alle im Zusammenhang mit der Lagerung und dem Antrieb der Plattenspeicher und der Abtastköpfe stehenden Lager- und Funktionsflächen in einer gemeinsamen Aufspannung des Gerätechassis bearbeitet werden.

Die Fig. 2 zeigt ein anderes, detaillierteres Ausführungsbeispiel eines Plattenspeichergerätes, wobei in der Darstellung die Speicherplatten, Abtastköpfe und zugehöriger Antrieb sowie Gerätedeckel und weitere Einzelheiten zur Vereinfachung weggelassen sind, weil deren Ausgestaltung an sich bekannt ist und im Rahmen der Erfindung beliebig, beispielsweise wie bei der Figur 1, gewählt werden kann. Außerdem zeigt dieses Beispiel einen in der Nabe angeordneten Spindelmotor, bei dem die Welle zusammen mit der Nabe rotiert und im Gerätechassis gelagert ist. Alternativ kann auch die Welle als feststehender Achszapfen in einer Bohrung des Gerätechassis fixiert sein und die Lagerung in der Nabe vorgesehen werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Bereich 9 des Lagerführungszapfens 2 für die Speicherplatten in dem aus Aluminiumguß bestehenden Gerätechassis 1 wannenartig vertieft. Durch diese Vertiefung wird sowohl die Steifigkeit des Gerätechassis erhöht als auch die Bauhöhe des Geräts verringert.

In die Lagerbohrung 3 des Lagerführungszapfens ist eine Stahlhülse 10 eingepreßt oder eingeklebt, in der die Wälzlager 11 zur Lagerung der Welle 12 für die glockenförmige Nabe 5 zur Halterung der Speicherplatten eingesetzt und beispielsweise mit einer Feder 13 verspannt sind. Die Welle 12 ist in die Nabe 5 hochgenau eingepaßt, wobei auch die zylindrische Außenfläche der Nabe hochgenau coaxial zur Drehachse 14 liegt. Bei der dargestellten Lagerung wirken Laufrillen in der Welle als Innenlaufringe für die Wälzlager 11. Andere Lagerungen sind selbstverständlich auch möglich. Am unteren Ende der Welle ist eine Rundung 15 vorgesehen, die über eine Punktlagerfläche eines Kunststoffklötzchens 16 elektrostatische Ladung über eine in die Stahlhülse eingesetzte federnde Metallkappe 17 abzuleiten vermag. Der Motor wird über Flachleitungen 18 mit den notwendigen Steuersignalen versorgt.

- 5 -

Aufgrund der Forderungen in diesem technischen Bereich nach weiterer Miniaturisierung der Plattenspeichergeräte bei Senkung der Material- und Herstellungskosten und Erhöhung der Leistungsfähigkeit (Speicherkapazität, Zugriffszeit, Datenübertragungsrate etc.) besteht die Aufgabe der

5 vorliegenden Erfindung darin, ein Plattenspeichergerät sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, das weitere Kostensenkungen und Miniaturisierung ermöglicht.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch Schaffung eines Plattenspeichergeräts mit einem oder mehreren an einer rotierbaren Plattenträgnabe befestigten oder befestigbaren und mittels der Plattenträgnabe in einem Betriebsraum rotierbaren Informationsträgerplatten zur Speicherung von

15 Daten und einem oder mehreren relativ zu Oberflächen der Informationsträgerplatten bewegbaren optischen oder magnetischen Schreib-/Leseköpfen zum Aufzeichnen und/oder Auslesen der Daten auf bzw. von den Oberflächen der Informationsträgerplatten, wobei die Plattenträgnabe und

20 die Schreib-/Leseköpfe mit ihren Antriebseinheiten an einem einstückigen Gerätechassis gelagert sind und eine Geräteabdeckung vorgesehen ist, die an dem Gerätechassis befestigt ist und wobei die Lager- und Montageflächen für die Plattenträgnabe und für die Schreib-/Leseköpfe sowie für

25 deren Antriebseinheiten an dem Gerätechassis in einer Aufspannung bearbeitet sind, wobei das Gerätechassis durch ein mittels Stanzen und Umformen oder Prägen gefertigtes Blechteil gebildet ist.

30 Durch Ausbildung des Gerätechassis als Stanz- und Umform-Blechteil läßt sich die Fertigung dieses wichtigen Teils des Geräts und damit des ganzen Geräts in weniger Teilschritten und insgesamt kostengünstiger durchführen und beispielsweise wesentlich einfacher Automatisieren wie bei den bisher

35 verwendeten Gußteilen. Das ist umso bedeutsamer, da die Lager- und Funktionsflächen des Gerätechassis in einer Aufspannung bearbeitet werden müssen. Durch Wahl eines

geeignet legierten Ausgangsbleches können außerdem Langzeit- und Festigkeitseigenschaften des Gerätechassis einfach eingestellt werden. Außerdem können die Festigkeit bzw. Steifigkeit des Gerätechassis durch einfache sickenförmige Ausformungen in an sich bekannter Weise erhöht werden, ohne die Materialdicke des Bleches bzw. das Gewicht erhöhen zu müssen. Die Langzeitgenauigkeit bzw. -maßhaltigkeit des Gerätechassis und damit der daran vorgesehenen Funktions- und Lagerflächen kann durch geeignete thermische Behandlung einfach verbessert werden. Schließlich sind die Fertigungs- und Bearbeitungskosten für Blechteile geringer als für Gußteile.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Plattenspeichergeräts sind Rohrabschnitte bzw. Lagerzapfen zur Bildung von Lagerabschnitten für die Informationsträgerplattennabe und/oder die Schreib-/Leseköpfe an dem Gerätechassis angeschweißt, und zwar vorzugsweise mittels dem an sich bekannten Kondensatorimpulsschweißen oder Elektronenstrahlschweißen. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, auf kostengünstige Weise Lagerpositionen für verschiedenste Funktionselemente vorzusehen, die sodann in einer gemeinsamen Aufspannung bearbeitet werden. Durch die Wahl des Kondensatorimpulsschweißens oder Elektronenstrahlschweißens als Verbindungsarten ohne nennenswerte Temperaturentwicklung und Erwärmung des Gerätechassis außerhalb der Schweißstellen läßt sich das Entstehen von Spannungen und damit auch Langzeitverformungen des Blechteils weitgehend einschränken. Doch noch vorhandene innere Spannungen können in an sich bekannter Weise durch geeignete thermische Nachbehandlung vor der spanenden Endbearbeitung, beispielsweise durch Erwärmen beseitigt werden.

Zur Verbesserung der Genauigkeit der Verschweißung zwischen dem Rohrabschnitt und dem Gerätechassis ist der Rohrabschnitt an der Stirnseite, mit der er auf das Gerätechassis aufgesetzt ist, zur Verkleinerung der Auflagefläche zum Außenumfang hin abgeschrägt.

In einer alternativen Ausgestaltung können die Rohrabschnitte bzw. Lagerzapfen zur Bildung der Lagerabschnitte auch an der das Gerätechassis bildenden Grundplatte in an sich bekannter Weise angenietet werden. Dazu ist an der Unterseite der

5 Rohrabschnitte bzw. Lagerzapfen ein Ansatz vorgesehen, der sich durch eine Bohrung oder Ausnehmung in der Grundplatte hindurch erstreckt und an der gegenüberliegenden Seite vernietet wird. Nach dem Festnieten der Rohrabschnitte bzw. Lagerzapfen werden diese im Rahmen der Endbearbeitung an

10 Innen- und/oder Außenumfangsflächen bearbeitet, um die Genauigkeit der Funktionsflächen zu gewährleisten.

In einer weiteren Ausführungsform können in dem das Gerätechassis bildenden Blechformteil sickenartige

15 Ausformungen zur Erhöhung der Steifigkeit des Gerätechassis und/oder zur Bildung einer Spaltdichtung mit der Antriebseinheit der Informationsträgerplatten, insbesondere der Plattenträgnabe ausgebildet sein, wobei die sickenartigen Ausformungen zur Bildung der Spaltdichtung eine

20 zur Welle der Plattenträgnabe konzentrische umlaufende Ringnut und/oder einen konzentrischen umlaufenden Höckerring umfassen können, die bzw. der mit der Bearbeitung der Lager- und Montageflächen in einer Aufspannung bearbeitet wird oder werden und zusammen mit der ebenfalls genau bearbeiteten

25 Plattenträgnabe einen denkbar engsten Spalt bildet.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung als Blechformteil ermöglicht die Verwendung von Stahlblech oder eines Aluminiumblechs, wobei anzuschweißende Rohrabschnitte und

30 Achszapfen aus einem damit verschweißbaren Material gefertigt sind. Bei Verwendung von Aluminiumblech sind außerdem die für dieses Material geeigneten Behandlungsmethoden zur Vermeidung oder Beseitigung von beim Umformen und Schweißen entstehenden Spannungen anzuwenden - beispielsweise durch Aufwärmen als

35 sogenanntes Zwischenglühen vor dem Umformen. Dieses Spannungsarmglühen erfolgt bei Aluminium mit ca. 200°C und bei Stahl bei ca. 600°C. Nach der Umformung und vor der

Endbearbeitung wird bei Aluminium mit ca. 100°C und bei Stahl mit ca. 400°C getempert (Wärmenachbehandlung).

5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Plattenspeichergeräts sind die
Informationsträgerplatten starre, an der Nabe befestigte
Platten und der Betriebsraum, in dem die
Informationsträgerplatten rotieren, ist ein Raum höchster
10 Reinheit, der durch das Gerätechassis und die daran
angebrachte Geräteabdeckung gebildet ist. Ein solches Gerät
ist damit ein Festplattenspeichergerät bzw. sogenanntes Hard-
Disk-Drive.

15 In einer anderen besonders bevorzugten Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Plattenspeichergeräts sind die
Informationsträgerplatten starre oder flexible
Speicherplatten, die in einer Wechselkassette angeordnet
sind, welche den Betriebsraum erhöhter Reinheit bildet, wobei
die Speicherplatten mit der Wechselkassette in das Gerät
20 einführbar sind und nach dem Einführung mittels einer
Einrichtung an der Plattenträgnabe befestigbar sind.

Erfindungsgemäß wird des weiteren auch ein Verfahren in
Vorschlag gebracht, zur Herstellung eines
25 Plattenspeichergeräts mit einem oder mehreren an einer
rotierbaren Plattenträgnabe befestigten oder befestigbaren
und mittels der Plattenträgnabe in einem Betriebsraum
rotierbaren Informationsträgerplatten zur Speicherung von
Daten und einem oder mehreren relativ zu Oberflächen der
30 Informationsträgerplatten bewegbaren optischen oder
magnetischen Schreib-/Leseköpfen zum Aufzeichnen und/oder
Auslesen der Daten auf bzw. von den Oberflächen der
Informationsträgerplatten, wobei die Plattenträgnabe und
die Schreib-/Leseköpfe mit ihren Antriebseinheiten an einem
35 einstückigen Gerätechassis gelagert werden und eine
Geräteabdeckung vorgesehen wird, die an dem Gerätechassis
befestigt wird und wobei die Lager- und Montageflächen für

die Plattenträgnabe und für die Schreib-/Leseköpfe sowie für deren Antriebseinheiten an dem Gerätechassis in einer Aufspannung bearbeitet werden, wobei das Gerätechassis durch Stanzen und Umformen oder Prägen eines Blechteiles gebildet wird.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Plattenspeichergerätes und vorteilhafte Ausführungsbeispiele des Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im folgenden werden einige Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäß bei einem Plattenspeichergerät verwendeten Gerätechassis aus einem Blech-Stanz-Umformteil anhand der Figuren 3A bis 3D erläutert, wobei die weiteren Funktionselemente nicht mehr beschrieben werden, da sie in an sich bekannter und beliebiger Weise wie beim Stand der Technik (beispielsweise wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt und in diesem Zusammenhang erläutert) ausgebildet sein können.

Die Figuren 3A bis 3D zeigen jeweils ein als Gerätechassis dienendes Blechteil, in dem für die Aufnahme der Funktionseinheiten wie Speicherplatten und Schreib-/Leseköpfe sowie deren Antriebe und Lagerungen bzw. Nabe erforderliche Ausformungen bzw. Vertiefungen 27 und Randabschnitte zur Befestigung von anderen Gehäuseteilen durch Prägen bzw. Umformen ausgebildet sind.

Für die Lagerung erforderliche feststehende Achszapfen bzw. Lagerbolzen 20 oder rohrförmige Abschnitte bzw. Lagertragrohre 21 können entweder in durch Bohren oder Ausstanzen hergestellte Ausnehmungen des Blechteils 1 eingepreßt, eingeklebt oder durch Kondensatorimpulsschweißen festgeschweißt oder aber auf diesselbe Weise unmittelbar auf einer Fläche befestigt werden. Die Figuren 3A bis 3D zeigen unterschiedliche Kombinationen von Lagerzapfen 20 und

Lagertragrohren 21 sowie unterschiedliche Varianten der Befestigung der Lagerzapfen an dem Blechteil.

Die als Lagertragrohre dienende Rohrabschnitte 21 weisen
5 gemäß der Detaildarstellung b der Fig. 3B an der Stirnseite,
mit der sie auf das als Gerätechassis dienende Blechteil 1
aufgesetzt sind, eine zum Außenumfang verlaufende bzw. sich
verjüngende Phase oder Abschrägung 22 auf. Durch diese
10 Abschrägung wird die Auflagefläche zwischen dem Rohrabschnitt
und der Auflagefläche verkleinert. Dadurch wird eine genauer
definierte Verschweißung und eine höhere Energiedichte an der
Schweißstelle bei der Kondensatorimpulsverschweißung durch
die kleinere Kontaktfläche sowie eine kleinere Erwärmungszone
15 um die eigentliche Schweißstelle erreicht. Die Verschmelzung
bzw. Verschweißung erfolgt an dem Bereich der Spitze der
Abschrägung. Eine kleinere Auflagefläche führt auch dazu, daß
ein Kontakt möglichst am gesamten Umfang gewährleistet ist.
Außerdem ist durch die Abschrägung nach Außen gewährleistet,
20 daß die Schweißzone nicht im Bereich des Enddurchmessers der
Lagerbohrung liegt.

Die Rohrabschnitte sind jeweils konzentrisch zu einer
Ausnehmung 23 in dem Blechteil angeordnet. Der
Innendurchmesser der Rohrabschnitte 21 und der konzentrischen
25 Ausnehmung 23 im Blechteil ist etwas kleiner als der für die
Aufnahme der Welle oder Lagerung erforderliche Enddurchmesser
24. Bei der spanenden Endbearbeitung nach dem Verschweißen
werden der Innendurchmesser des Rohrabschnittes zusammen mit
dem Innendurchmesser der Ausnehmung bearbeitet, so daß eine
30 möglichst hohe Genauigkeit erzielt wird. Der Materialabtrag
an dem Rohrabschnitt und am Innenumfang der Ausnehmung soll
zur Vermeidung von starken Erwärmungen und Spannungen
möglichst klein gewählt sein.

35 Die Achszapfen bzw. rohrförmigen Abschnitte werden
hinsichtlich ihrer Funktionsflächen in einer Aufspannung des
Gerätechassis bearbeitet, um die erforderliche Genauigkeit zu

erzielen. Dabei können die rohrförmigen Abschnitte entweder am Innenumfang bearbeitet werden, wenn die Lagerung in den rohrförmigen Abschnitt eingesetzt werden soll, oder aber am Außenumfang, wenn die Lagerung außen montiert werden soll.

5 Gleichzeitig können ggf. auch die oberen Stirnflächen der rohrförmigen Abschnitte und Achszapfen sowie Funktionsflächen und Montagebohrungen an der das Gerätechassis bildenden Grundplatte auf einfache Weise bearbeitet werden.

10 Die in den Fig. 3A bis 3D gezeigten sickenartigen Ausformungen 25, 26 dienen unter anderem der Erhöhung der Steifigkeit des Gerätechassis, wobei damit gezielt auch die Langzeitgenauigkeit des Gerätechassis erhöht werden kann, indem durch mechanische oder thermische Einflüsse
15 hervorgerufenen Spannungen abgebaut bzw. aufgenommen oder ausgeglichen werden können, ohne zu bleibenden Verformungen und damit Veränderungen der Lagebeziehung der Funktions- und Lagerflächen zu führen.

Sollten beispielsweise im Grundmaterial des Gerätechassis im Bereich der Lagertragflächen Walzfehler vorliegen, könnte
20 sich das sehr nachteilig auf die Langzeitgenauigkeit bzw. Maßhaltigkeit des Gerätechassis auswirken. Deshalb sollte insbesondere bei Stahl bereits vor der ersten Verformung ein Spannungsarmglühen erfolgen.

25 In der Fig. 3C beispielsweise weisen die sickenartigen Ausformungen 25 eine konzentrisch um die Lagerachse der Speicherplattennabe 5 umlaufende Ringnut und einen Höckerring auf, die im Zusammenwirken mit einem (schematisch dargestellt) entsprechend geformten Vorsprung der
30 Plattenträgnabe 5 bzw. des Motors 28, der in die Ringnut eingreift, eine sogenannte Spaltdichtung bilden.

In dieser Figur ist auch die Anordnung des an sich bekannten Motors 28 innerhalb der Nabe und der Speicherplatten 6 an entsprechend ausgebildeten Aufnahmebereichen der
35 Plattenträgnabe 5, die durch den Motor 28 antreibbar und mittels der Lagerung 29 an dem Lagerzapfen gelagert ist, schematisch dargestellt.

Die Sicken 26 am Außenumfang der Grundplatte in der Ausführung gemäß der Fig. 3D dienen beispielsweise der Befestigung der (nur schematisch und teilweise angedeuteten) wannen- oder schalenartige Geräteabdeckung 4, die in die umlaufende Sicke eingesetzt und in diesem Bereich mit der Grundplatte verschweißt, verschraubt oder verklebt bzw. versiegelt wird. Gegebenenfalls kann an dieser Verbindungsstelle eine zusätzliche Dichtung vorgesehen werden. Nach umlaufender Verbindung wird der Reinraum bzw. hochreine Betriebsraum 19 durch die Grundplatte bzw. das Gerätechassis 1 und die Geräteabdeckung 4 gebildet.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3C ist das Blechteil wannenartig, beispielsweise durch Tiefziehen des Blechgangsteils an den Umfangsflächen aufgebogen. Bei dieser Ausgestaltung kann die (ebenfalls nur schematisch und teilweise dargestellte) Geräteabdeckung 4 als ein relativ flacher Deckel ausgeführt sein.

Die Herstellung des Gerätechassis erfolgt ausgehend von dem Ausgangsmaterial durch die folgenden Schritte:
Stanzen, ggf. thermische Vorbehandlung (Spannungsarmglühen), Prägen (Blechumformung), ggf. Temperaturbehandlung (je nach E-Modul und Zeit/Temperaturverhalten des Werkstoffes), Aufschweißen von Lagerbolzen und/oder Lagertragrohren, thermische Nachbehandlung (Tempern) und/oder Nachprägen, Feinendbearbeitung der Lager- und Bezugsflächen in möglichst einer Aufspannung.

Die Bearbeitung des Blechgangsteils durch Stanzen ist bevorzugt. Alternativ dazu oder zur spanenden Vor- oder Endbearbeitung von Funktions- und Lagerflächen können aber auch andere Verfahren zur Anwendung gelangen, die geringe oder keine inneren Spannungen in den Bauteilen hervorrufen wie Abtragverfahren auf nicht-mechanischem Weg (chemisches

Abtragen, Elektronen- oder Laserstrahlstrahlbearbeitung, Plasmastrahlbearbeitung, elektroerosives Abtragen usw.).

5 Der Zeitpunkt im Herstellungsablauf sowie die Parameter der jeweiligen thermischen Behandlungen richten sich nach dem Material und nach dem Grad der inneren Spannungen aufgrund von vorausgegangener Umformung und/oder Schweißbearbeitung. Deshalb wird die thermische Behandlung zum Abbau der inneren Spannungen wie bereits erläutert vor der ersten Prägung bzw. 10 Umformung sowie vor, ggf. aber auch nach der Schweißbearbeitung, in jedem Fall aber vor der Endbearbeitung der Funktions- und Lagerflächen durchgeführt.

15 Als geeignetes Schweißverfahren bietet sich das Kondensatorimpulsschweißen an, da es nur sehr geringe thermische Einflüsse auf die Bereiche außerhalb der Schweißzone ausübt und daher die Gefahr bzw. das Ausmaß von Verformungen minimiert. Andere Schweiß- oder Fügeverfahren die diese Anforderungen erfüllen können aber auch verwendet 20 werden. Insbesondere können auch Klebe- oder Lötverfahren zum Einsatz kommen.

Anstelle der thermischen Nachbehandlungen oder auch zusätzlich dazu können zum Abbau von Spannungen in den 25 Bauteilen mechanische Verfahren wie das gezielte Bearbeiten bzw. Beaufschlagen von Oberflächen durch Hämmern oder künstliche Belastungen, beispielsweise durch Bearbeiten mit sogenannten Nagelbrettern eingesetzt werden. Im Rahmen der Feinendbearbeitung der Lager- und Bezugsflächen 30 können diese durch die an sich bekannten spannenden Verfahren wie Fräsen, Schleifen, Hohnen, Läppen usw. bearbeitet werden.

Das erfindungsgemäße Plattenspeichergerät wurde anhand eines Festplattenspeichergeräts bzw. HDD beschrieben, bei dem die 35 Speicherplatten als starre magnetische Platten fest an der rotierbaren Nabe befestigt sind und ständig zusammen mit den magnetischen Schreib-/Leseköpfen in dem durch die miteinander

dicht verbundenen Gerätechassis und Geräteabdeckung gebildeten Betriebsraum möglichst hoher Reinheit (Reinraum) angeordnet sind.

Alternativ kann das erfindungsgemäße Plattenspeichergerät und
5 das Verfahren aber auch ein sogenanntes Wechsel-
Speicherplattengerät, ein Floppy-Speichergerät, ein CD-ROM-
Gerät oder ein DVD-Gerät betreffen, bei denen die
Speicherplatten flexible oder starre magnetische oder
optische Platten sind, die entweder in einer Wechselkassette
10 angeordnet sind und mit dieser oder unmittelbar in das Gerät
eingeführt werden und erst nach dem Einführen in das Gerät
auf der rotierbaren Plattenträgnabe festgelegt oder mittels
einer geeigneten Einrichtung (mechanische oder magnetische
Klemmvorrichtung) auf der Plattenträgnabe festgeklemmt
15 werden. Bei diesen Geräten ist die Reinheitsanforderung an
den Betriebsraum, der beispielsweise durch die
Wechselkassette gebildet wird, geringer als bei den
Festspeicherplattengeräten.

5

Patentansprüche

1. Plattenspeichergerät mit einem oder mehreren an einer
rotierbaren Plattenträgersnabe befestigten oder befestigbaren
und mittels der Plattenträgersnabe in einem Betriebsraum
10 rotierbaren Informationsträgerplatten zur Speicherung von
Daten und einem oder mehreren relativ zu Oberflächen der
Informationsträgerplatten bewegbaren optischen oder
magnetischen Schreib-/Leseköpfen zum Aufzeichnen und/oder
Auslesen der Daten auf bzw. von den Oberflächen der
15 Informationsträgerplatten, wobei die Plattenträgersnabe und
die Schreib-/Leseköpfe mit ihren Antriebseinheiten an einem
einstückigen Gerätechassis gelagert sind und eine
Geräteabdeckung vorgesehen ist, die an dem Gerätechassis
befestigt ist und wobei die Lager- und Montageflächen für die
20 Plattenträgersnabe und für die Schreib-/Leseköpfe sowie für
deren Antriebseinheiten an dem Gerätechassis in einer
Aufspannung bearbeitet sind,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis durch ein
mittels Stanzen und Umformen oder Prägen gefertigtes
25 Blechteil gebildet ist.

2. Plattenspeichergerät gemäß Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß ein Rohrabschnitt bzw. Lagerzapfen zur
Bildung eines Lagerabschnittes für die Lagerung der
30 Plattenträgersnabe und/oder ein Rohrabschnitt oder Achszapfen
zur Lagerung der Schreib-/Leseköpfe an dem Gerätechassis
angeschweißt sind.

3. Plattenspeichergerät gemäß Anspruch 2, dadurch
35 gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt konzentrisch zu einem
ausgestanzten Loch in dem Gerätechassis angeordnet ist, wobei
der Innendurchmesser des Rohrabschnitts und der

Innendurchmessers des Lochs geringfügig kleiner sind als der Enddurchmesser nach der Endbearbeitung und beide zusammen bearbeitet sind.

- 5 4. Plattenspeichergerät gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt an der Stirnseite, mit der er auf das Gerätechassis aufgesetzt ist, zur Verkleinerung der Auflagefläche zum Außenumfang hin abgeschrägt ist.
- 10
5. Plattenspeichergerät gemäß Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt und ggf. der Lagerzapfen mittels Kondensatorimpulsschweißen oder Elektronenstrahlschweißen an dem Gerätechassis angeschweißt
- 15 sind.
6. Plattenspeichergerät gemäß Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt und ggf. der Lagerzapfen einen Ansatz aufweist, der sich durch eine
- 20 Ausnehmung in dem Gerätechassis hindurch erstreckt und mit diesem in an sich bekannter Weise vernietet ist.
7. Plattenspeichergerät gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gerätechassis
- 25 sickenartige Ausformungen zur Erhöhung der Steifigkeit des Gerätechassis und/oder zur Bildung einer Spaltdichtung mit der Antriebseinheit der Informationsträgerplatten, insbesondere der Plattenträgnabe ausgebildet sind.
- 30 8. Plattenspeichergerät gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die sickenartigen Ausformungen zur Bildung der Spaltdichtung eine zur Welle der Plattenträgnabe konzentrische umlaufende Ringnut und/oder einen konzentrischen umlaufenden Höckerring umfassen, der an
- 35 Innen- und/oder Außenflächen mit der Bearbeitung der Lager- und Montageflächen in einer Aufspannung bearbeitet ist und

zusammen mit der ebenfalls genau bearbeiteten Plattenträgnabe einen denkbar engsten Spalt bildet.

9. Plattenspeichergerät gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis aus einem Stahlblech oder aus einem Aluminiumblech geformt und der Rohrabchnitt und ggf. der Achszapfen aus einem damit verschweißbaren Material gefertigt sind.
10. Plattenspeichergerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsträgerplatten starre, an der Plattenträgnabe befestigte Speicherplatten sind und der Betriebsraum, in dem die Speicherplatten rotieren, ein Raum höchster Reinheit ist, der durch das Gerätechassis und die daran angebrachte Geräteabdeckung gebildet ist.
11. Plattenspeichergerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsträgerplatten starre oder flexible Speicherplatten sind, die in einer Wechselkassette angeordnet sind und diese den Betriebsraum erhöhter Reinheit bildet, wobei die Speicherplatten mit der Wechselkassette in das Gerät einführbar sind und nach dem Einführung mittels einer Einrichtung an der Plattenträgnabe befestigbar sind.
12. Verfahren zur Herstellung eines Plattenspeichergerätes mit einem oder mehreren an einer rotierbaren Plattenträgnabe befestigten oder befestigbaren und mittels der Plattenträgnabe in einem Betriebsraum rotierbaren Informationsträgerplatten zur Speicherung von Daten und einem oder mehreren relativ zu Oberflächen der Informationsträgerplatten bewegbaren optischen oder magnetischen Schreib-/Leseköpfen zum Aufzeichnen und/oder Auslesen der Daten auf bzw. von den Oberflächen der Informationsträgerplatten, wobei die Plattenträgnabe und die Schreib-/Leseköpfe mit ihren Antriebseinheiten an einem

einstückigen Gerätechassis gelagert werden und eine Geräteabdeckung vorgesehen wird, die an dem Gerätechassis befestigt wird und wobei die Lager- und Montageflächen für die Plattenträgnabe und für die Schreib-/Leseköpfe sowie für deren Antriebseinheiten an dem Gerätechassis in einer Aufspannung bearbeitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis durch Stanzen und Umformen oder Prägen eines Blechteiles gebildet wird.

10 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis vor der ersten Umformung und/oder nach dem Umformen je nach Materialzusammensetzung und Umformgrad einer Temperaturbehandlung zum Abbau von inneren Spannungen unterzogen wird.

15

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte und/oder Achszapfen zur Bildung von Lagerabschnitten für die Plattenträgnabe und/oder für die Lagerung der Schreib-/Leseköpfe an dem Gerätechassis durch Kondensatorimpulsschweißen oder Elektronenstrahlschweißen angeschweißt oder angenietet werden.

20

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis vor und/oder nach dem Anschweißen oder Annieten des Rohrabschnittes und vor der Bearbeitung der Lager- und Montageflächen der Informationsträgerplattennabe und der Schreib-/Leseköpfe in einer Aufspannung einer Temperaturbehandlung zum Abbau von inneren Spannungen unterzogen wird.

30

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis vor und/oder nach dem Anschweißen oder Annieten des Rohrabschnittes und vor der Bearbeitung der Lager- und Montageflächen zusätzlich einer Nachumformung bzw. -Prägung unterzogen wird.

35

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätechassis aus einem Stahlblech oder aus einem Aluminiumblech geformt und der Rohrabchnitt aus einem damit verschweißbaren Material gefertigt ist.

FIG. 1
STAND DER TECHNIK

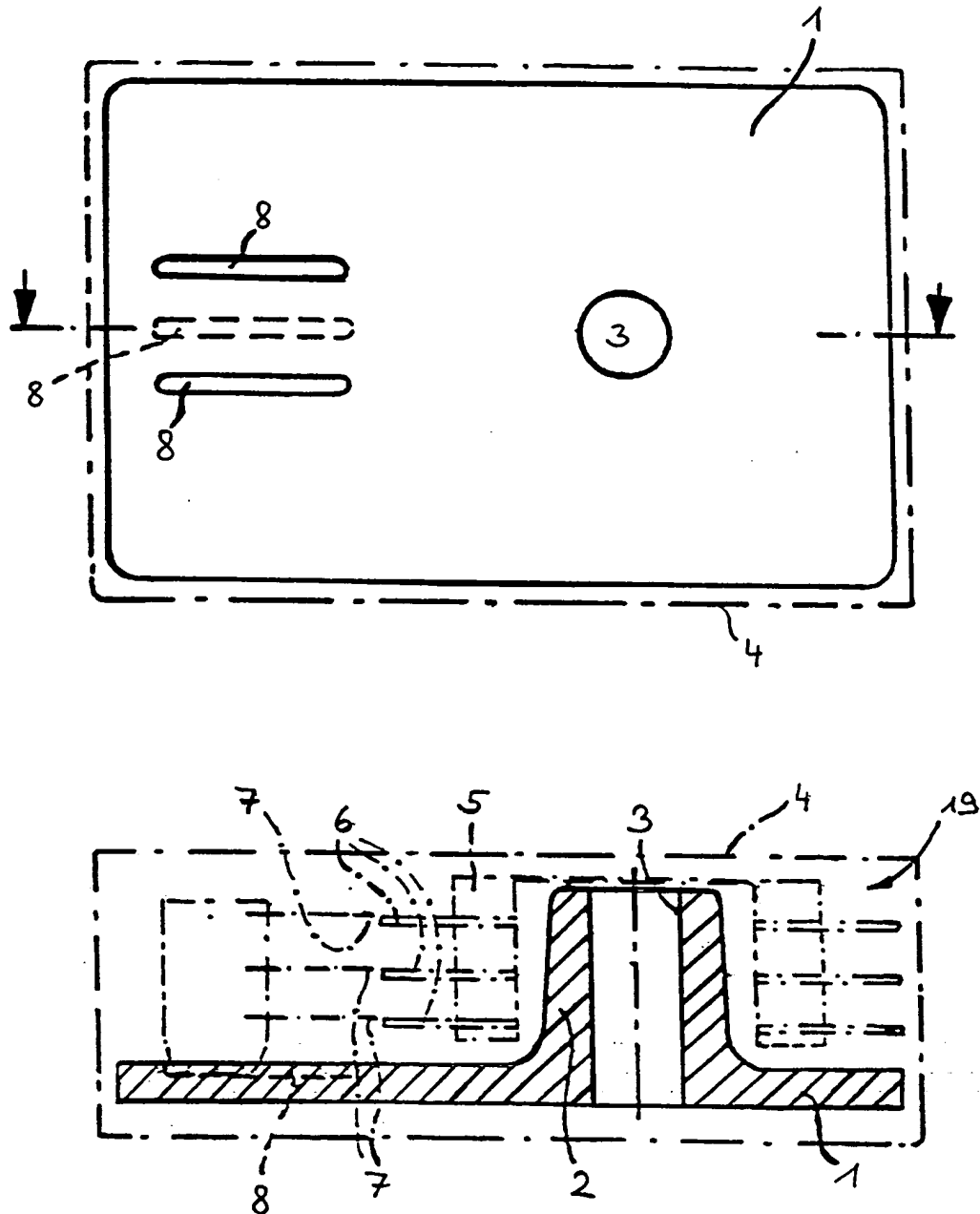
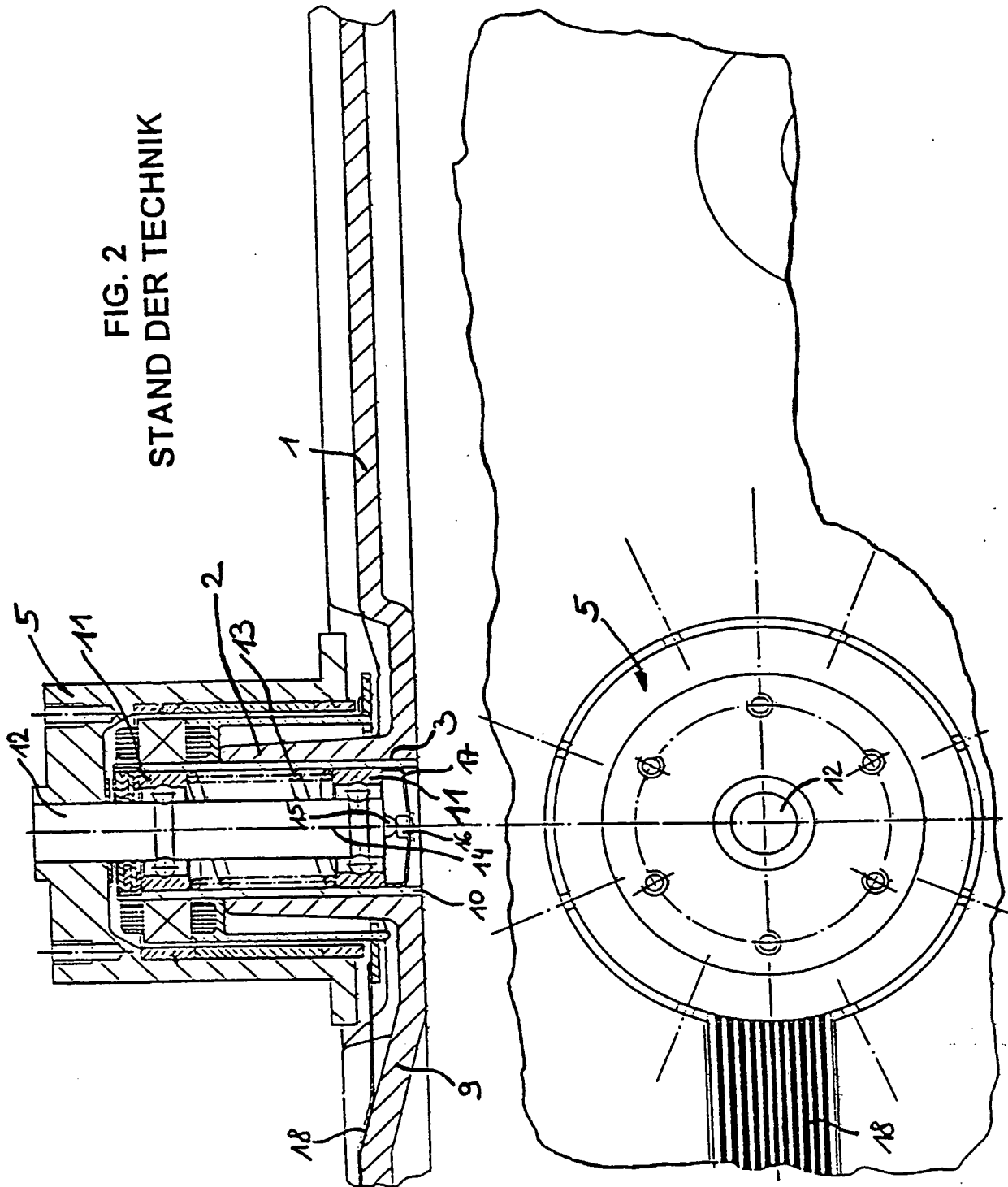
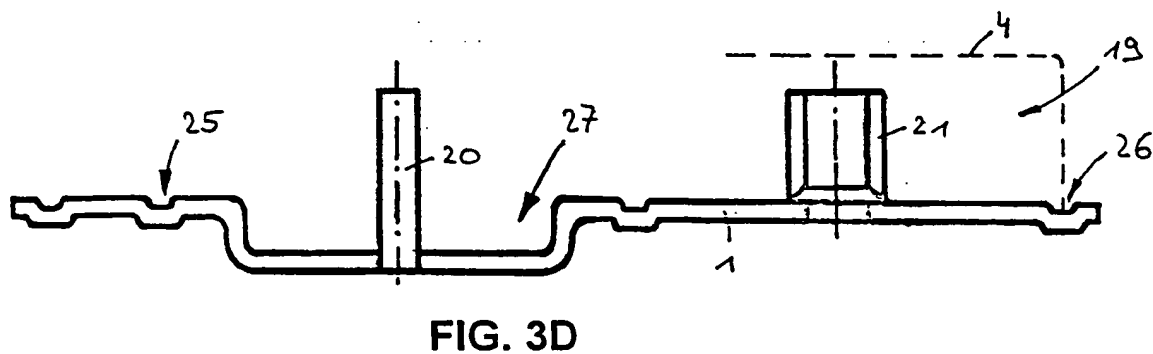
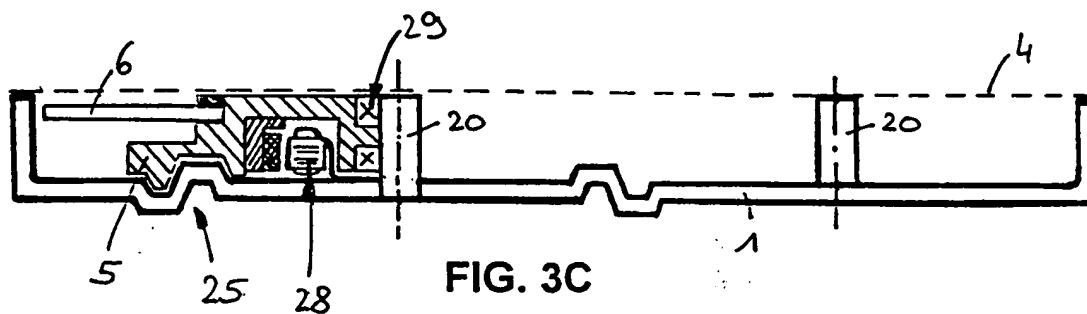
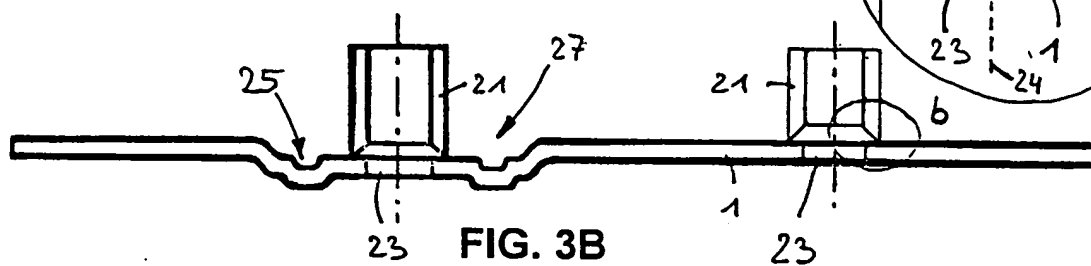
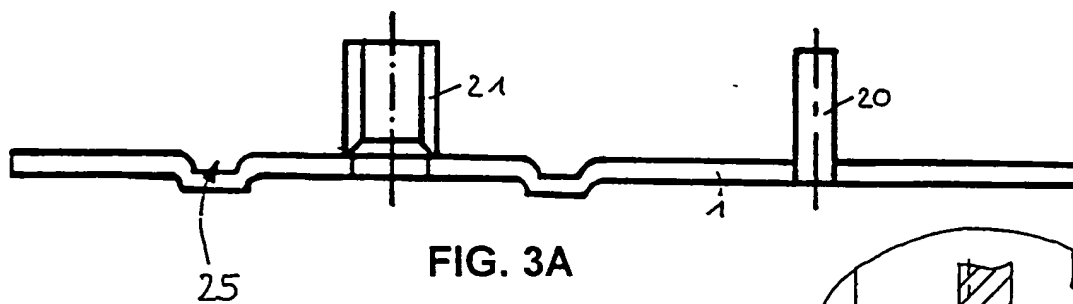


FIG. 2
STAND DER TECHNIK



3/3



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G11B25/04 G11B33/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G11B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>EP 0 569 593 A (FUJITSU LTD) 18 November 1993</p> <p>see abstract; figures 4,22,32-40 see column 13, line 26 - line 30 see column 27, line 15 - line 26 see column 30, line 39 - line 50 see column 31, line 53 - column 32, line 32 see column 35, line 40 - line 53 see column 37, line 32 - line 57 see column 38, line 31 - line 49 see column 40, line 46 - column 41, line 13 see column 42, line 2 - line 34</p> <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	<p>1,2,9, 10,12, 14,17</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 1997

Date of mailing of the international search report

26/11/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ressenaar, J-P

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0 715 309 A (MINEBEA KK) 5 June 1996 see the whole document ---	1,7,12 2,8,9, 14,17
A	WO 94 09487 A (MAXTOR CORP) 28 April 1994 see abstract; figures 1-3 see page 8, line 1 - line 21 see page 9, line 16 - page 10, line 7 ---	1,2,9, 12,14,17
A	US 5 414 574 A (BOUTAGHOU ZINE E ET AL) 9 May 1995 see abstract; figure 1 see column 3, line 39 - line 56 see column 4, line 18 - line 22 see column 4, line 63 - column 5, line 3 ---	1,2,9, 12,14,17
A	EP 0 184 159 A (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG) 11 June 1986 cited in the application see abstract; figures 4A,4B,6 see page 10, line 1 - page 11, line 12 see page 13, line 35 - line 37 ---	1,7,9, 12,17
A	US 5 473 507 A (SCHWEGLER TIM ET AL) 5 December 1995 see abstract; figure 2 see column 1, line 23 - line 30 see column 1, line 43 - line 46 -----	1,2,6,9, 12,14,17

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0569593 A	18-11-93	CA 2100157 A WO 9310535 A	23-05-93 27-05-93
EP 0715309 A	05-06-96	JP 8153386 A CN 1144381 A US 5649442 A	11-06-96 05-03-97 22-07-97
WO 9409487 A	28-04-94	AU 5326594 A EP 0671044 A	09-05-94 13-09-95
US 5414574 A	09-05-95	GB 2280535 A JP 2538760 B JP 8115590 A KR 9708291 B	01-02-95 02-10-96 07-05-96 22-05-97
EP 0184159 A	11-06-86	DE 3446907 A DE 3587731 D US 4991211 A US 5237471 A DE 8533869 U	03-07-86 03-03-94 05-02-91 17-08-93 21-08-86
US 5473507 A	05-12-95	EP 0546211 A US 5682289 A CA 2080214 A,C DE 9116755 U DE 69103014 D DE 69103014 T HK 54695 A JP 5251875 A SG 31995 A	16-06-93 28-10-97 12-06-93 21-10-93 25-08-94 03-11-94 21-04-95 28-09-93 18-08-95

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G11B25/04 G11B33/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G11B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 569 593 A (FUJITSU LTD) 18. November 1993</p> <p>siehe Zusammenfassung; Abbildungen 4, 22, 32-40</p> <p>siehe Spalte 13, Zeile 26 - Zeile 30</p> <p>siehe Spalte 27, Zeile 15 - Zeile 26</p> <p>siehe Spalte 30, Zeile 39 - Zeile 50</p> <p>siehe Spalte 31, Zeile 53 - Spalte 32, Zeile 32</p> <p>siehe Spalte 35, Zeile 40 - Zeile 53</p> <p>siehe Spalte 37, Zeile 32 - Zeile 57</p> <p>siehe Spalte 38, Zeile 31 - Zeile 49</p> <p>siehe Spalte 40, Zeile 46 - Spalte 41, Zeile 13</p> <p>siehe Spalte 42, Zeile 2 - Zeile 34</p> <p>---</p> <p>-/---</p>	<p>1, 2, 9, 10, 12, 14, 17</p>



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. November 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ressenaar, J-P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 715 309 A (MINEBEA KK) 5.Juni 1996 siehe das ganze Dokument	1,7,12 2,8,9, 14,17
A	WO 94 09487 A (MAXTOR CORP) 28.April 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 siehe Seite 8, Zeile 1'- Zeile 21 siehe Seite 9, Zeile 16 - Seite 10, Zeile 7	1,2,9, 12,14,17
A	US 5 414 574 A (BOUTAGHOU ZINE E ET AL) 9.Mai 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 siehe Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 22 siehe Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 3	1,2,9, 12,14,17
A	EP 0 184 159 A (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG) 11.Juni 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen 4A,4B,6 siehe Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 12 siehe Seite 13, Zeile 35 - Zeile 37	1,7,9, 12,17
A	US 5 473 507 A (SCHWEGLER TIM ET AL) 5.Dezember 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildung 2 siehe Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 30 siehe Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 46	1,2,6,9, 12,14,17

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0569593 A	18-11-93	CA 2100157 A	23-05-93
		WO 9310535 A	27-05-93
EP 0715309 A	05-06-96	JP 8153386 A	11-06-96
		CN 1144381 A	05-03-97
		US 5649442 A	22-07-97
WO 9409487 A	28-04-94	AU 5326594 A	09-05-94
		EP 0671044 A	13-09-95
US 5414574 A	09-05-95	GB 2280535 A	01-02-95
		JP 2538760 B	02-10-96
		JP 8115590 A	07-05-96
		KR 9708291 B	22-05-97
EP 0184159 A	11-06-86	DE 3446907 A	03-07-86
		DE 3587731 D	03-03-94
		US 4991211 A	05-02-91
		US 5237471 A	17-08-93
		DE 8533869 U	21-08-86
US 5473507 A	05-12-95	EP 0546211 A	16-06-93
		US 5682289 A	28-10-97
		CA 2080214 A,C	12-06-93
		DE 9116755 U	21-10-93
		DE 69103014 D	25-08-94
		DE 69103014 T	03-11-94
		HK 54695 A	21-04-95
		JP 5251875 A	28-09-93
		SG 31995 A	18-08-95